

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-198079

(P2002-198079A)

(43) 公開日 平成14年7月12日 (2002.7.12)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト <sup>*</sup> (参考)
H 0 1 M 8/04		H 0 1 M 8/04	P 5 G 0 0 3
	8/00	8/00	J 5 G 0 6 6
			A 5 H 0 2 7
			Z
H 0 2 J 3/00		H 0 2 J 3/00	B
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-397653 (P2000-397653)

(22) 出願日 平成12年12月27日 (2000.12.27)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 松井 大

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 松林 成彰

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池システムの制御装置

(57) 【要約】

【課題】 従来、燃料電池を運転させた場合の方が電気料金と燃料ガス料金との合計が大きくなる場合があった。

【解決手段】 運転スケジュール作成部12は、電気料金の単価の異なる時間で1日を複数の時間帯に分割し、それぞれの時間帯において電気料金の単価と発電単価算出部13で算出した燃料電池1の発電単価とを比較し、電気料金の単価が発電単価と同等の時間帯では蓄電池4を充電するように燃料電池1の運転スケジュールを作成する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 燃料ガスと空気とから電力と熱を発生させ、それぞれを電力負荷と熱負荷とに供給する燃料電池システムにおいて、

燃料電池の発電出力を蓄積する蓄電池と、

1 日の運転スケジュールを定める運転スケジュール作成部と、

前記燃料電池の発電出力および前記蓄電池における充電または放電を、前記運転スケジュールに従って制御する制御部とを備え、

前記運転スケジュール作成部は、1 日の時間帯を 3 つの時間帯、すなわち、電気料金の単価が燃料電池の発電単価よりも高い高電気料金時間帯、電気料金の単価が燃料電池の発電単価と同じである等価時間帯、および電気料金の単価が燃料電池の発電単価よりも低い低電気料金時間帯に分割し、前記高電気料金時間帯では、燃料電池は前記電力負荷が消費する量の電力を発電し、前記等価時間帯では、燃料電池は消費されなかった電力を前記蓄電池に充電し、低電気料金時間帯では、燃料電池を停止もしくは第一の運転能力で運転するように、運転スケジュールを作成することを特徴とする燃料電池システムの制御装置。

【請求項 2】 燃料ガスと空気とから電力と熱を発生させ、それぞれを電力負荷と熱負荷とに供給する燃料電池システムにおいて、

燃料電池の発電出力を蓄積する蓄電池と、

前記電力負荷が消費する電力量の変化に関する情報を保存する消費電力量保存部と、

1 日の運転スケジュールを定める運転スケジュール作成部と、

前記燃料電池の発電出力および前記蓄電池における充電または放電を、前記運転スケジュールに従って制御する制御部とを備え、

前記運転スケジュール作成部は、1 日の時間帯を 3 つの時間帯、すなわち、電気料金の単価が燃料電池の発電単価よりも高い高電気料金時間帯、電気料金の単価が燃料電池の発電単価と同じである等価時間帯、および電気料金の単価が燃料電池の発電単価よりも低い低電気料金時間帯に分割し、前記高電気料金時間帯では、前記燃料電池は前記電力負荷が消費する量の電力を発電し、前記等価時間帯では、前記燃料電池は前記蓄電池を充電するが、ここで充電される電力量は、その後の高電気料金時間帯で使用する消費電力量から燃料電池の最大発電量を減算した電力量であり、ここで、充電した電力量を充電終了直後から使用するように充電開始時間が定められており、低電気料金時間帯では、前記燃料電池を停止もしくは第一の運転能力で運転するように、運転スケジュールを作成することを特徴とする燃料電池システムの制御装置。

【請求項 3】 外部電源からの電気料金体系情報を受信

する通信部を備え、

前記運転スケジュール作成部は、前記電気料金記憶部が前記電気料金体系の情報を取得した時に前記燃料電池の運転スケジュールを作成することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の燃料電池制御システムの制御装置。

【請求項 4】 前記電気料金の単価が、前記高電気料金時間帯では前記燃料電池の発電単価に上限定数を乗じた値よりも高く、前記等価時間帯では、前記燃料電池の発電単価に上限定数を乗じた値以下、かつ前記燃料電池の発電単価に下限定数を乗じた値よりも高く、前記低電気料金時間帯では、前記燃料電池の発電単価に下限定数を乗じた値以下であることを特徴とする請求項 1～3 いずれかに記載の燃料電池システムの制御装置。

【請求項 5】 前記燃料電池を等価時間帯のある期間だけ定格で運転し、前記等価時間帯の後の高電気料金時間帯で前記電力負荷が使用する電力量の一部を充電することを特徴とする請求項 1～3 のいずれかに記載の燃料電池システムの制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は燃料電池を用いた発電システムおよびその運転方法に関する。

【0002】

【従来の技術】燃料電池は、燃料ガスと空気との化学反応により発電し電力供給を行うと同時に、発電の過程で生成する熱をも供給する省エネルギーシステムである。燃料電池の運転方式は従来、燃料電池の発電量を電力負荷の消費電力量にあわせる電力負荷追従運転を行い、消費電力量が燃料電池の定格発電量を越えた場合には商用電源から買電する手法が一般的である。

【0003】しかし、燃料電池による発電単価、すなわち燃料電池が単位電力量を発電するのに要する燃料ガスのコストが、電力会社等から商用電力を買う場合の買電コストより低くくなければ、燃料電池システムを運転させる経済的なメリットはない。現在、例えば東京電力（株）管内の全電化住宅における電気料金の単価は、1 日あたり時間帯によって 3 段階に区分されており、電気料金の単価が最も安い深夜時間帯と最も高い昼間時間帯との料金格差は、夏場で 5 倍以上にもなる。一方、燃料ガスのコストと燃料電池の発電効率とを考慮すると、燃料電池の発電単価は、深夜時間帯の電気料金の単価と昼間時間帯の単価の間の値になる。よって、深夜など電気料金の単価が安い時間帯に燃料電池を運転しても経済的なメリットが無いのである。

【0004】また、燃料電池の発電量を電力負荷に追従させることは困難なのが現状である。燃料ガスの供給量を制御して燃料電池の発電量を目標の制御値に収束させるには数分オーダーの時間遅れが生じるからである。このような問題に対処する技術として、蓄電池を用意し、消費電力量が減少した時は蓄電し、消費電力量が増

加した場合は放電して、電力負荷の消費電力量が変化しても極力燃料電池の発電量を一定に保持するものがある。例として特開平6-325774号広報の技術がある。

【0005】図6に特開平6-325774号広報に記載された技術の構成図を示す。101は燃料電池、102は燃料電池の出力である直流電力を交流電力に変換するインバータ、103は直流電力を充電する蓄電池である。110は制御装置で、制御部111を持つ。120、121はそれぞれ電力負荷、給湯負荷、また、131、132、133は制御部111より指令を受けて動作するスイッチである。150は外部電源で、電力会社に相当する。

【0006】以下にその動作について説明する。燃料電池101は発電量一定の運転をしており、電力負荷120の消費電力量が減少すると、スイッチ131を接続して余った電力を蓄電池103に充電する。逆に電力負荷120の消費電力量が増加すると、スイッチ132を接続して蓄電池103を放電し電力負荷120に供給する。なお、蓄電池103の蓄電量が一杯になった場合、あるいは蓄電量が枯渇した場合には、制御部111は燃料電池の発電量が減少あるいは増加するように制御信号を出力する。

【0007】また、制御部111はスイッチ133を接続する指令を出し、割安な夜間電力を外部電源150より購入し蓄電池103に充電する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した燃料電池システムの制御装置では、燃料電池の発電単価と電力会社等の電気料金体系に基づき時間帯で変化する買電コストとの比較がなされておらず、燃料電池を運転させた場合の方が電気料金の単価が高くなる場合があるという問題があった。例えば、電気料金の単価が安い深夜では、燃料電池の発電単価の方が高くなり、燃料電池を停止し外部電源から電力を買った方が経済的である。さらに、特開平6-325774号広報の技術に関しては、電力負荷の電力消費によっては電気料金の単価の高い昼間時間帯に入る直前に蓄電量が無くなり、消費電力量の多い昼間時間帯に高い電気を買う必要が生じる場合があり、電気料金と燃料ガス料金の合計が高くなるという問題があった。

【0009】本発明は、上述した従来の燃料電池システムの制御装置の課題を考慮し、1日において電力料金体系が時間帯ごとに変化しても、料金体系を反映させた燃料電池の運転方法をスケジュールすることにより、電気料金と燃料ガス料金の合計をできるだけ小さくできる手段を提供するものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の燃料電池の制御装置は、燃料ガスと空気とから電力と熱を発生させ、それぞれを電力負荷と熱負荷

とに供給する燃料電池システムにおいて、燃料電池の発電出力を蓄積する蓄電池と、1日の運転スケジュールを定める運転スケジュール作成部と、前記燃料電池の発電出力および前記蓄電池における充電または放電を、前記運転スケジュールに従って制御する制御部とを備え、前記運転スケジュール作成部は、1日の時間帯を3つの時間帯、すなわち、電気料金の単価が燃料電池の発電単価よりも高い高電気料金時間帯、電気料金の単価が燃料電池の発電単価と同じである等価時間帯、および電気料金の単価が燃料電池の発電単価よりも低い低電気料金時間帯に分割し、前記高電気料金時間帯では、燃料電池は前記電力負荷が消費する量の電力を発電し、前記等価時間帯では、燃料電池は消費されなかった電力を前記蓄電池に充電し、低電気料金時間帯では、燃料電池を停止もしくは第一の運転能力で運転するように、運転スケジュールを作成する構成とした。

【0011】

【発明の実施の形態】（第1の実施の形態）図1は本発明の第1の実施の形態における制御装置の構成を示す構成図である。1は燃料電池、2は燃料電池が出力する直流電力を交流電力に変換するインバータ、3は電力負荷20の消費電力を測定する消費電力量測定部である。消費電力量測定部3は電力センサであり、インバータ2に内蔵されていてもよい。4は直流電力を充電する蓄電池であり、蓄電量を制御装置に出力することができる。30は外部電源50より電気を買う場合に必要なスイッチである。外部電源50は電力会社等、商用電力を供給販売する事業体のことである。また、31、32は蓄電池4の充放電を行うために必要なスイッチである。なお、21は燃料電池1が出力する熱を利用する熱負荷である。

【0012】10は制御装置で、制御部11、運転スケジュール作成部12、発電量単価算出部13、電気料金体系記憶部14、燃料ガス料金体系記憶部15、タイマ19で構成される。

【0013】電気料金体系記憶部14および燃料ガス料金体系記憶部15は、それぞれ、1日の時間帯ごとの電気料金の単価および燃料ガス料金の単価を記憶している。発電量単価算出部13は、燃料電池1の運転能力を選ぶと燃料ガス入力エネルギーと、発電効率と温水効率とで表す燃料電池1のエネルギー効率とを得る性能テーブルを保持しており、燃料電池1が単位電力量を発電するのに必要なコストとして、燃料電池の発電単価を算出する。

【0014】運転スケジュール作成部12は、発電量単価算出部13から燃料電池の発電単価を取得し、電気料金体系記憶部14から得る電気料金の単価と比較し、その大小により燃料電池1の運転スケジュールを決める。制御部11は運転スケジュール作成部12が決めた運転スケジュールに従い燃料電池1を運転し、タイマ19か

ら現在時間を取り燃料電池1の発電出力制御やスイッチ30、31、32を操作する。

【0015】次に、このような本実施の形態の動作について説明する。

【0016】1日に1度、制御部11は燃料電池1の運転スケジュールを決める。スケジュールの決定は、電力負荷20の変化があまりなく、電気料金の単価の変化がない深夜が良い。まず、発電量単価算出部13において、燃料電池1の発電単価の計算を行う。燃料ガス料金体系記憶部15から燃料ガス料金体系を取得し、燃料ガスの単価と燃料電池のエネルギー効率とから発電単価を試算する。現在は、燃料ガスの単価は1日の時間帯によっては変化することなく、燃料電池1の運転スケジュールを決める時に使う燃料ガスの単価は唯一である。

【0017】エネルギー効率としては、例えば燃料電池1を定格の1/2で運転させた場合の値を用いる。さらに燃料電池システム全体の償却を考えるならば、燃料電池システムの価格を、想定する償却期間と1日あたりの想定発電量とで除して求める単位発電量あたりの燃料電池システム価格を、先程求めた発電単価に組み入れても良い。燃料電池システムの定格運転時における発電効率を30%、温水効率を40%、価格を50万円、15年償却で1日15kWh発電したと仮定すると、発電単価は20~24円/kWhとなる。発電単価算出部13は燃料電池1の発電単価を運転スケジュール作成部12に出力する。

【0018】運転スケジュール作成部12は、発電量単価算出部13から燃料電池の発電単価を取得し、燃料電池1の発電単価と外部電源50より電気を買った場合の電気料金の単価とを比較し燃料電池1の運転スケジュールを決める。電気料金体系記憶部14から1日の電気料金の単価を取得し、電気料金の単価が異なる時間を境に1日を複数の時間帯に分ける。これらの時間帯ごとに燃料電池の発電単価と電気料金の単価とを比較する。

【0019】電気料金の単価が燃料電池1の発電単価より低い低電気料金時間帯では燃料電池1を停止もしくは第一の運転能力で運転するようにスケジュールを組む。低電気料金時間帯が短い場合には、次の時間帯の燃料電池の運転方式にスムーズに移行するため燃料電池1を第一の運転能力で運転持続するのが望ましい。逆に電気料金の単価が燃料電池1の発電単価より同等もしくは高い時間帯は、燃料電池1を運転するようにスケジューリングする。

【0020】ただし、電気料金の単価が燃料電池1の発電単価よりも高い高電気料金時間帯には、外部電源50より買電を行わないフラグを立てる。さらに、この時間帯では極力買電を行わないために電力負荷20の消費電力に追従する運転を行うようにスケジューリングする。一方、電力料金の単価が燃料電池の発電単価と同等の等価時間帯は買電を可とするフラグを立てておく。

【0021】なお、実際の燃料電池の発電単価は燃料電池1の運転効率によって変化し、また運転効率の時系列的な予測を行うのは困難なため、1日を複数の時間帯に分ける時には、発電量単価算出部13で算出した発電単価にある程度の幅を持たせ、電気料金の単価がこの幅の中に入っているか否かで決定するのが望ましい。例えば1.5kW級の燃料電池の場合、燃料電池を定格の1/2で運転させた場合を基準とすると、定格で運転させた場合の発電単価は1割程度向上し、定格の1/4で運転させた場合の発電単価は1割程度低下する。

【0022】従って、運転スケジュール作成部12は、発電単価に幅を持たせるための上限定数として例えば1.1、下限定数として例えば0.9を保持しており、発電量単価算出部13が算出した燃料電池が定格の1/2で運転した場合の発電単価を受け、電気料金の単価が発電単価に上限定数をかけた値よりも高い時間帯を高電気料金時間帯、電気料金の単価が発電単価に上限定数をかけた値以下でかつ発電単価に下限定数をかけた値よりも高い時間帯を等価時間帯、そして電気料金の単価が発電単価に下限定数をかけた値以下の時間帯を低電気料金時間帯と定めるのが現実的である。現在、東京電力(株)管内の全電化住宅では、低電気料金時間帯は23時から翌日朝7時、等価時間帯は7時から10時、および17時から23時、高電気料金時間帯は10時から17時の時間帯にそれぞれ該当する。

【0023】次に運転スケジュール作成部12は、等価時間帯において蓄電池4に充電するスケジュールを決定する。高電気料金時間帯では、夏場のエアコン運転などで電力負荷20の消費電力は大きくなり、燃料電池1を定格運転した場合の最大発電出力を越える場合が多い。従って高電気料金時間帯に入る前に蓄電池4に十分な電力量を充電しておく。蓄電池4への充電は、等価時間帯に行う。高電気料金時間帯と時間的な隔りがある低価格時間帯に充電を行うと蓄電量が自然放電してしまうため、結果的に充電効率が悪くなるからである。

【0024】蓄電池4を充電しておくことにより、高電気料金時間帯において電力負荷20の消費電力が燃料電池1の最大発電出力を越えても、蓄電池4を放電すれば電力負荷の増加に対処でき高価な電気を買わずに済む。また、高電気料金時間帯において電力負荷20の消費電力が急激に増加した場合に、蓄電池4を放電すれば電力負荷追従運転する際の燃料電池1の時間応答の悪さから生じる発電出力不足を埋め合わせて買電量を無くすことができる。

【0025】等価時間帯で蓄電池4を充電する方法として、例えば、等価時間帯の当初で、蓄電池4が満充電になるまで燃料電池1を効率の良い定格運転させるようにスケジューリングする。なお、等価時間帯では、蓄電池4が満充電できるのであればどのようなスケジュールを立てても良いが、燃料電池自体の時間応答性の悪さや外

部電源50から買電してもよい時間帯であることを考慮すると、定格運転や発電量一定運転、もしくはこれらを組み合わせて運転するのが望ましい。

【0026】運転スケジュール作成部12は、以上により求めた燃料電池1のスケジュールを制御部11に渡す。制御部11はスケジュールに従って燃料電池1を運転する。等価時間帯では、まず燃料電池1を定格運転し、スイッチ31を動作して余った発電出力を蓄電池4に充電する。この時間帯では、電力負荷20の消費電力が定格を越えた場合や消費電力の変化に追従しきれない場合は、スイッチ30を動作させ外部電源50より買電を行い対処する。高電気料金時間帯になると、定格発電量を越えるような電力消費が発生した場合には、スイッチ32を動作して蓄電池の充電量を電力負荷20に供給するようにスイッチを制御する。また、低電気料金時間帯では、燃料電池を停止させ、電力負荷が必要な電力量を全て外部から購入するか、燃料電池を最低の運転能力（本明細書中では第一の運転能力と記載する）で運転する。最低の運転能力とは、現在の燃料電池において、定格の約1/4で運転することである。

【0027】以上より、本実施の形態の構成にすることで、外部電源50から買電する場合の電気料金の単価と燃料電池1の発電単価とを比較し、その大小に応じて1日を3つの時間帯に区分して、低電気料金時間帯には燃料電池を停止または第一の運転能力で運転し、等価時間帯には燃料電池の発電出力を蓄電池に充電し、高電気料金時間帯には外部電源から買電を行わずに蓄電池の充電量を使用しながら電力負荷追従運転を行うように燃料電池の運転スケジュールを決定するので、電気料金と燃料ガス料金の合計を小さくする燃料電池システムの制御装置を提供することができる。

【0028】（第2の実施の形態）図2は本発明の第2の実施の形態における制御装置の構成を示す構成図である。16は消費電力計測部3で計測した電力負荷20の消費電力の時系列データを、前日もしくは前日より所定期間分格納する消費電力量保存部である。この所定期間は1週間程度が望ましい。その他の構成は第1の実施の形態と同様なので説明は省略する。

【0029】次に、このような本実施の形態の動作について説明する。

【0030】運転スケジュール作成部12は、等価時間帯において蓄電池4に充電するスケジュールを決める段階において、消費電力量保存部16から前日もしくは前日から過去の所定期間における電力負荷20の消費電力の時系列データを取得する。複数日の時系列データを取得した場合は平均化処理を行う。次に過去のデータから、高電気料金時間帯で電力負荷20の消費電力が燃料電池1の最大発電出力を越えた時間を調べ、消費電力の最大発電出力からの超過分に超過時間幅を掛けた値を積算して超過消費電力量を計算する。この消費電力量は外

部電源50から買電する可能性がある電力量に相当する。

【0031】買電可のフラグが立っている等価時間帯では、この超過消費電力量を蓄電池4に充電するようにスケジュールリングする。これにより充電量の無駄を極力減らすことが可能となる。充電時の燃料電池1の運転方法としては、例えば等価時間帯の当初で蓄電池4に超過消費電力量と等しい電力量が充電するまで燃料電池1を効率の良い定格運転させる手法が挙げられる。

10 【0032】制御部11は、運転スケジュール作成部12より得る燃料電池1の運転スケジュールに従って燃料電池1を運転する。なお、制御部11が消費電力計測部3より得る電力負荷20の消費電力量は消費電力量保存部16に保存する。

【0033】以上により、本実施の形態の構成にすることで、等価時間帯における蓄電池4の充電量の無駄を省き、かつ第1の実施の形態と同じ効果を得ることができる。

20 【0034】（第3の実施の形態）図3は本発明の第3の実施の形態における制御装置の構成を示す構成図である。25は外部電源50が送信する電気料金体系情報を受信する通信部である。通信部25は例えばターミナルアダプタで、外部電源50とは例えばデジタル専用線や公衆回線で接続し、制御装置10とは共通のインターフェイスで接続している。電気料金体系情報は、時間帯ごとの電気料金の単価が格納されている。その他の構成は第1の実施の形態と同様なので説明は省略する。

【0035】次に、このような本実施の形態の動作について説明する。

30 【0036】外部電源50が電気料金体系情報を送信した場合、通信部25は該情報を受け取り制御部10内の電気料金体系記憶部14に格納する。運転スケジュール作成部12は電気料金体系記憶部14の内容が変化した時、これをトリガにして新しい電気料金体系に従った燃料電池1の運転スケジュールを決定し直す。例えば夏の昼間などで外部電源50の電力供給が逼迫すると予測した場合などに、外部電源50は通信部25に昼間の電気料金の単価を高く設定したり電気料金の単価が高い時間帯幅を拡張するなどの変更を施した電気料金体系を送信する。すると、運転スケジュール作成部12は、新たな電気料金体系のに基づき、買電を行わないというフラグを立てる時間帯を変更したり、蓄電池4に蓄電する時間の変更および蓄電量の変更を行う。

【0037】以上により、本実施の形態の構成にすることで、外部電源50が電気料金の単価の変更を行った場合に、高い即時性で燃料電池の運転スケジュールを変更できる。

【0038】

50 【発明の効果】以上説明したところから明らかなように、本発明は、電力供給に燃料電池と外部電源を併用し

た場合に、外部電源から買電する場合の電気料金の単価と燃料電池の発電単価とを比較し、その大小に応じて1日を3つの時間帯に区分して、低電気料金時間帯には燃料電池を停止し、等価時間帯には燃料電池の発電出力を蓄電池に充電し、高電気料金時間帯には外部電源から買電を行わずに蓄電池の充電量を使用しながら電力負荷追従運転を行うように燃料電池の運転スケジュールを決定するので、電気料金と燃料ガス料金の合計を小さくする燃料電池システムの制御装置を提供することができる。

【0039】さらに、外部電源との通信部を設けることにより、外部電源が電気料金の単価の変更した場合に高い即時性で燃料電池の運転スケジュールを変更することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1における制御装置の構成を示す構成図

【図2】本発明の実施の形態2における制御装置の構成を示す構成図

【図3】本発明の実施の形態3における制御装置の構成を示す構成図

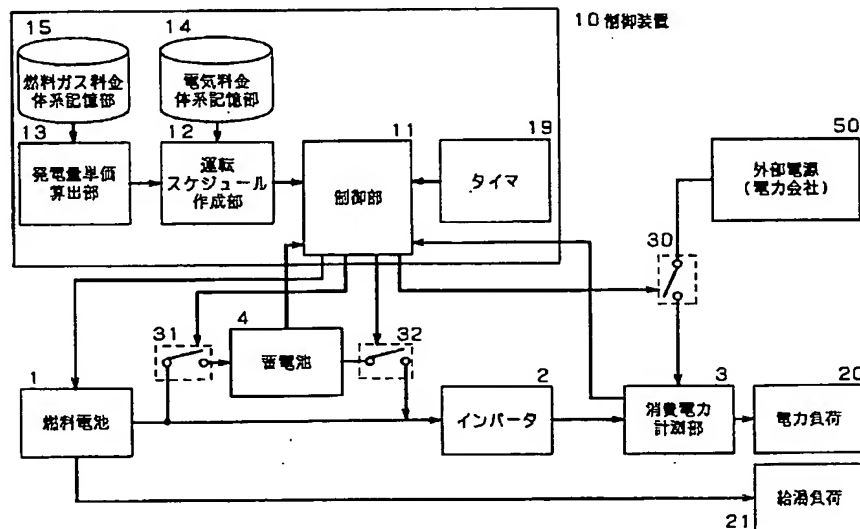
【図4】特開平6-325774号広報に記載された技\*

\* 術の構成図

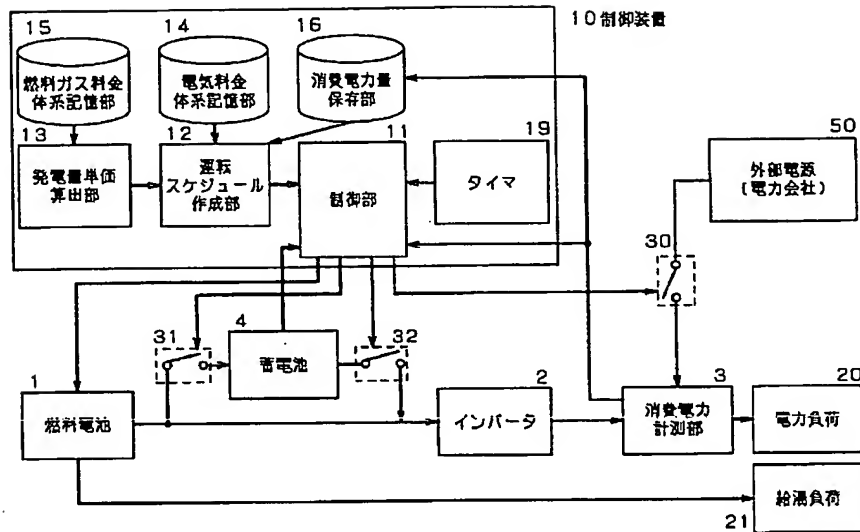
【符号の説明】

- 1 燃料電池
- 2 インバータ
- 3 消費電力計測部
- 4 蓄電池
- 10 制御装置
- 11 制御部
- 12 運転スケジュール作成部
- 13 発電量単価算出部
- 14 電気料金体系記憶部
- 15 燃料ガス料金体系記憶部
- 16 消費電力量保存部
- 19 タイマ
- 20 電力負荷
- 21 給湯負荷
- 25 通信部
- 30 スイッチ
- 31 スイッチ
- 32 スイッチ
- 50 外部電源

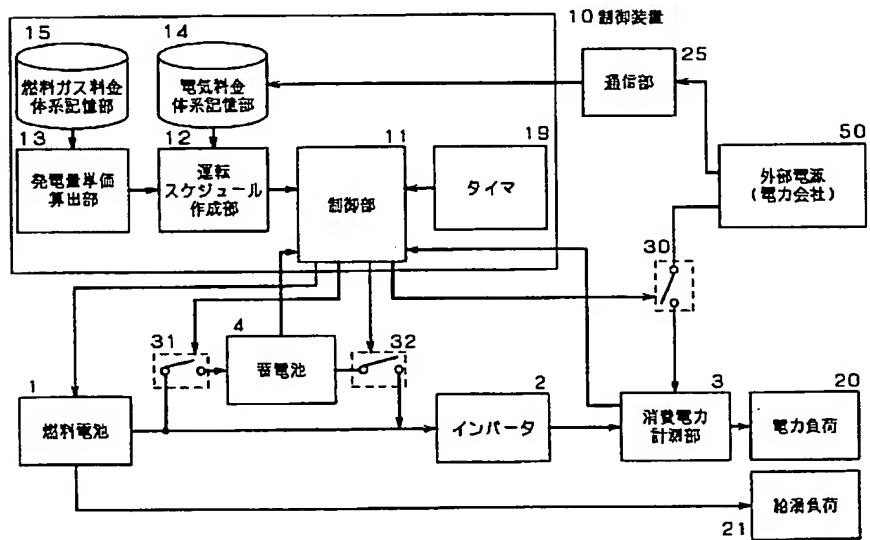
【図1】



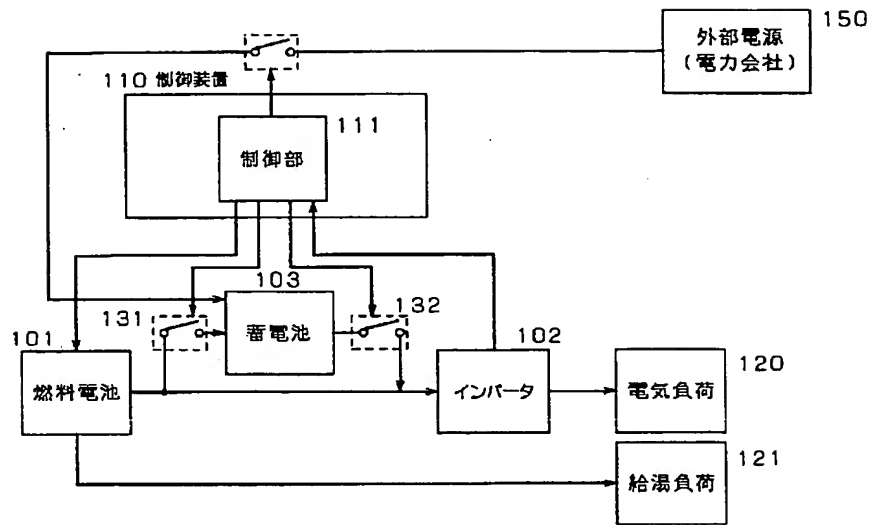
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
H02J 7/34

識別記号

F I  
H02J 7/34テーマコード (参考)  
J(72)発明者 長光 左千男  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内Fターム (参考) 5G003 AA05 BA01 DA07 GB06  
5G066 AA02 CA08 DA08 HB07 HB09  
JA07 JA12 JB03 KA12  
5H027 AA02 BA01 DD03 DD06 KK52  
MM26 MM27